مجله پژوهش‌های پنبه ایران
جلد دوم، شماره اول، ۱۳۹۳
۱۹-۳٤
www.jcri.ir

تجزیه و تحلیل آماری روابط عملکرد و زودرسی با سایرصفات کمی در ارقام تتراپلوئید پنبه آپلند

موسی‌الرضا وفایی‌تبار*[1] و زهرا تاجیک خاوه[2]

[1]عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، استان تهران
[2]دانشجوی کارشناسی‌ارشد، دانشگاه پیام نور، واحد تهران

تاریخ دریافت: ۹۲/۵/۲ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۱۸

چکیده

به‌منظور بررسی همبستگی موجود بین صفات عملکرد و زودرسی با سایر صفات، تعداد ۱۱ رقم زودرس پنبه آپلند به همراه دو رقم شاهد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در منطقه ورامین طی سال ۱۳۸۷ مورد مطالعه قرار گرفتند. در این مطالعه همبستگی عملکرد و زودرسی با سایر صفات به‌تفکیک محاسبه گردید. همچنین تجزیه رگرسیون گام به گام برای صفات عملکرد و زودرسی به تفکیک به‌عنوان متغیر وابسته و سایر صفات به‌عنوان متغیرهای مستقل به تفکیک ارقام انجام شد. نتایج بدست آمده نشان دادند که از نظر همبستگی تنوع زیادی بین صفت عملکرد و زودرسی با سایر صفات در بین ارقام وجود دارد. همچنین این تنوع بین ارقام از نظر صفاتی که به‌عنوان متغیر مستقل وارد مدل رگرسیون چند متغیره می‌شدند نیز وجود داشت. تنوع موجود در میان ارقام از نظر همبستگی صفات راهنمای خوبی برای شناخت بیشتر ارقام و استفاده از آنها در برنامه‌های اصلاحی آینده در جهت شکستن همبستگی‌های نامطلوب و بهبود برخی از صفات مهم به صورت همزمان در ارقام جاری خواهد بود.

واژگان کلیدی: پنبه آپلند، زودرسی، گوسیپیوم، همبستگی صفات، عملکرد.

مقدمه

یکی از عمده‌ترین اهداف در اصلاح نبات پنبه دستیابی به رقم یا ارقامی است که ضمن برخـورداری از عملکرد بالا دارای زودرسی بالا و نسبت به شرایط محیطی سازگاری خوب و نسبتاً وسـیعی داشـته باشـد.

*نویسنده مسئول: mvafaiet@yahoo.com

اقبال و همکاران (۲۰۰۳) با بررسی صفات زراعی وزودرسی در پنبه‌های آپلند نشان دادند کـه اولـین گـره شاخه زایا، تعداد شاخه‌های زایا و رویا، تعداد قوزه و وزن قوزه با عملکرد، همبسـتگی مثبـت و معنـی‌داری دارند. بابار و همکاران (۲۰۰۲) نشان دادند که تعداد گره تا اولین شاخه زایا با زودرسی رابطه بسیار بـالایی دارد. در این تحقیق همبستگی تعداد شاخه‌های زایا با عملکرد ۰/۹۵ در سطح ۱ درصد معنی‌دار بـود. وزن قوزه با عملکرد نیز همبستگی مثبت داشت (۰/۴۳) که در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. مهـلا و سـینگ در سال ۱۹۹۸ ضرایب همبستگی را در بین ۱۹ هیبرید پنبه بررسی نمودند و نتیجه گرفتند که عملکرد پنبه دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری با تعداد قوزه قابل برداشـت در گیـاه دارد. ارتبـاط صـفت زودرسـی بـا عملکرد پنبه و اجزاء آن معنی‌دار نبود و نشان داد که در ارقام هیبریـد پنبـه مـی‌تـوان بـا افـزایش اجـزاء، عملکرد، زودرسی وعملکرد را افزایش داد. کاروالو وهمکاران (۱۹۹۴) شش واریته و ۳۰ هیبریـد حاصـل از آنها را مورد بررسی قرار دادند و همبستگی صفات مختلف را با عملکـرد محاسـبه کردنـد. در ایـن بررسـی عملکرد پنبه دانه، همبستگی مثبت با تعداد قوزه در گیاه، وزن قوزه و ارتفاع گیـاه و همبسـتگی منفـی بـا استحکام الیاف و زودرسی نشان داد. ارشاد و همکاران (۱۹۹۳) چهار رقم پنبه را مورد بررسی قـرار دادنـد، در این بررسی ارتفاع گیاه، تعداد قوزه در گیاه، و تعداد شاخه زایا دارای همبستگی مثبت با عملکـرد پنبـه دانه در گیاه بود. اونای و همکاران (۱۹۹۷) با تجزیه رگرسیون گام به گام نیز صفت تعـداد بـذر در قـوزه را مهمترین صفت در افزایش عملکرد معرفی کردند. اقبـال و همکـاران (۲۰۰۶) ضـرایب همبسـتگی صـفات موثر بر روی عملکرد و زودرسی را در جمعیت‌های در حـال تفـرق حاصـل از دورگ‌هـای داخـل گونـه‌ای بررسی و گزارش کردند که اولین شاخه زایا، تعدا شاخه رویا، تعداد قوزه در گیاه و وزن قوزه به‌طـور مثبـت و معنی‌داری با عملکرد همبستگی دارند.

اصلاح ارقام پنبه تا حد زیادی متأثر از همبستگی بین خصوصیات نامطلوب بین الیاف با عملکرد بالا است که دانش ما در خصوص ژن‌هایی که مسئول آنها هستند ناقص است. به‌عنوان مثال هنوز کاملاً مشخص نشده است که این میزان وابستگی بین صفات مورد نظر چگونه و تا چه اندازه است. دانستن چنین اطلاعاتی از این جهت مفید هستند که در روند انجام انتخاب برای یک صفت می‌تواند مشخص کند که سایر صفات تا چه اندازه تحت تأثیر قرار می‌گیرند (کلوت و همکاران، ۱۹۹۸).

دسالن و همکاران (۲۰۰۹) همبستگی بین عملکرد و اجزاء عملکرد را در ۱۵ دو رگ نسل اول پنبه آپلند که از تلاقی‌های دای‌آلل بدست آمده بودند را ارائه نمودند. نتایج بدست آمده نشان داد که عملکرد بوته از نظر آماری به‌طور معنی‌داری با صفات تعداد قوزه در گیاه، وزن تک قوزه، عملکرد الیاف، درصد الیاف، شاخص الیاف همبستگی داشته و در بین آنها همبستگی عملکرد با وزن الیاف (۸۹ درصد) حداکثر و با تعداد قوزه در گیاه (۳۸ درصد) حداقل مقدارها را به خود اختصاص دادند. آهوجا و همکاران (۲۰۰۶) همبستگی‌های صفات را در هیبریدهای آپلند که بر اساس کیفیت الیاف شان دسته بندی شده بودند را

ارائه نمودند. این محققین در مطالعه خود هیبریدهای نسل اول را براساس طول و مقاومت الیاف به سه دسته تقسیم نمودند. به‌دنبال آن همبستگی‌ها برای هریک از دسته‌ها جداگانه محاسبه شدند. نتایج بدست آمده نشان داد که همبستگی بین عملکرد در بوته و ارتفاع گیاه تنها در دسته اول و سوم معنی‌دار و مثبت است و برای دسته دوم منفی و معنی‌دار نیست. همبستگی بین عملکرد و تعداد شاخه زایا در دسته اول منفی و دسته ۲ و ۳ مثبت بود ولی در هیچ یک از دسته‌ها معنی‌دار نبود. تعداد قوزه در گیاه از دیگر صفاتی بود که فقط همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد وش (r=٪۶۶) در دسته اول داشت. همبستگی بین عملکرد و وزن قوزه در هر سه دسته مثبت بود ولی معنی‌دار نبود. درصد الیاف با عملکرد در هیچ یک از دسته‌ها همبستگی معنی‌داری نشان نداد و این همبستگی در دسته اول منفی و در دو دسته دیگر مثبت بود. این محققین نتیجه گرفتند که همبستگی بین صفات همراه با تغییرات در مواد ژنتیکی (به عبارتی از رقمی‌به رقم دیگر) در حال تغییر است و این اطلاعات به‌دست آمده برای اجرا و طراحی برنامه اصلاحی موفق، سودمند خواهند بود.

در بررسی حاضر تعدادی از ارقام زودرسی در منطقه ورامین از نظر صفات مختلف مورد بررسی قرار گرفتند و همبستگی هر یک از صفات با عملکرد و زودرسی به تفکیک هر رقم محاسبه شد. علاوه بر محاسبه میزان همبستگی، معادله برآورد عملکرد و زودرسی از روی صفات اندازه‌گیری شده از طریق تجزیه رگرسیون گام به گام به تفکیک ارقام بدست آمد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۷ در ایستگاه مرکزی تحقیقات کشاورزی ورامین انجام گردید. در این آزمایش تعداد ۱۱ رقم به نام‌های: بلغار ۹۹۶، B557، اوپال، بلی آیزوار، تابلادیلا، No 200، ۴۳۲۵۹، ۴۳۳۴۷، varx349، شیرپان ۵۳۹، آوانگارد به همراه دو رقم شاهد ورامین و مهر در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار کشت گردیدند. هر پلات آزمایشی شامل ۴ خط با فاصله ردیف ۸۰ و فاصله بوته‌ها از یکدیگر ۲۰ سانتی‌متر بود. برای محاسبه همبستگی صفات به‌طور تصادفی از هر پلات تعداد پنج بوته از دو خط وسط انتخاب و کلیه یادداشت‌برداری‌ها روی آنها صورت گرفت. محصول وش به تفکیک دو چین برداشت گردید و زودرسی از تقسیم چین اول به محصول دو چین به‌دست آمد. محاسبات آماری برای تعیین همبستگی، تجزیه رگرسیون با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS انجام شد.

نتایج و بحث

همبستگی بین صفات: از آنجایی که شناخت صفات متعدد در گیاهان، نحوه عملکرد آنها و اثرات متقابلی که بر یکدیگر دارند می‌تواند در برنامه‌های تحقیقاتی مؤثر باشد. همبستگی بین صفات ممکن

است از رقمی‌به رقم دیگر متفاوت باشد (کلات و همکاران، ۱۹۹۸)، بنابراین در مطالعه حاضر روابط بین صفت عملکرد و زودرسی با سایر صفات در هر یک از ارقام پنبه مورد نظر به تفکیک و همچنین در سرجمع کلیه ارقام جهت مقایسه، محاسبه و بررسی گردیده است. نتایج این بررسی نشان می‌دهد که میزان همبستگی بین صفات از رقمی‌به رقم دیگر متغیر است.

تنوع همبستگی صفت عملکرد با سایر صفات: همانطور که در جدول (۱) دیده می‌شود همبستگی عملکرد وش کل با عملکرد وش در چین اول به‌طور کلی در مجموع ارقام معنی‌دار و بالاست (۰/۶۹۸) و در بین تک تک ارقام نیز معنی‌دار بوده و در محدوده ۰/۴۸۳ (در رقم تابلادیلا) تا ۰/۸۲۸ (در رقم شیرپان) متغیر است. چنانچه همبستگی را به عنوان یک صفت در نظر بگیریم مشاهده می‌شود که تنوع زیادی در بین ارقام وجود دارد (کیو، ۱۹۹۱؛ آهوجا و همکاران، ۲۰۰۶). به‌عبارتی می‌توانیم با دانستن عملکرد در چین اول میزان عملکرد کل را فقط در ارقامی مانند شیرپان، ورامین، B557،No 200 و آوانگارد که نشان‌دهنده همبستگی بالایی برای این دو صفت هستند، تخمین بزنیم ولی در سایر ارقام وضعیت بدین‌صورت نخواهد بود. همانطور که در جدول (۱) دیده می‌شود، همبستگی صفت عملکرد کل با صفت وزن الیاف در چین اول نیز هم در مجموع صفات و همچنین در کلیه ارقام به تفکیک معنی‌دار و بالاست (دسالن و همکاران، ۲۰۰۹ نیز همین نتیجه را گزارش نمودند). تنوع در میزان همبستگی عملکرد کل با این صفت در بین ارقام مانند صفت میزان عملکرد در چین اول است. بدین معنی که در ارقام شیرپان، ورامین، B557، No 200 و آوانگارد بالا است و در ارقامی مانند اوپال، تابلادیلا، ۴۳۲۵۹، ۴۳۳۴۷ و varx34 پائین است. این همبستگی در مجموع ارقام از نظر مقدار حالت متوسطی (۰/۶۸۲) از خود نشان داده است. صفت وزن الیاف که بخشی از وش را تشکیل می‌دهد به‌عنوان جزئی از اجزاء عملکرد مطرح می‌باشد (دسالن و همکاران، ۲۰۰۹).

صفت وزن بذر نیز از اجزاء عملکرد می‌باشد. همبستگی این صفت در چین اول با عملکرد کل نشان می‌دهد که به جز در یک مورد (رقم تابلادیلا) در سایر ارقام این همبستگی معنی‌دار است. در ارقامی‌مانند آوانگارد، شیرپان، No 200، B557 و ورامین، این همبستگی بالاترین میزان را نشان می‌دهد. در مجموع ارقام، این همبستگی از نظر مقدار حالت متوسطی را نشان می‌دهد و تقریباً مانند صفت قبلی (وزن الیاف در چین اول) است. ارشاد و همکاران، (۱۹۹۳) نیز این همبستگی را مثبت و معنی‌دار گزارش نمودند.

همبستگی عملکرد کل با تعداد قوزه در گیاه در چین اول (جدول ۱) نشان می‌دهد که در مجموع کلیه ارقام معنی دار است ولی در چهار رقم این همبستگی معنی دار نیست و تنوع بسیار زیادی وجود دارد. در رقم No 200 (۰/۸۱۳) حداکثر مقدار و به دنبال آن در ارقام ورامین، شیرپان و B557 قرار دارند. سایر ارقام گرچه این همبستگی را مثبت نشان می‌دهند ولی از نظر مقدار پایین می‌باشند.

بنابراین همبستگی مذکور در مجموع کلیه ارقام نمی‌تواند بیانگر همان همبستگی در تک تک ارقام باشد. همبستگی این صفت در چین اول با عملکرد کل در ارقام بلغار، تابلادیلا، ۴۳۳۵۷ و مهر ضعیف و از نظر آماری معنی‌دار نبود. همبستگی این دو صفت در ارقام ورامین، B557، No 200، و شیرپان بالا بود. این همبستگی در مجموع ارقام (۰/۶۱۱) معنی‌دار بود. از طرفی همبستگی عملکرد با تعداد کل قوزه در بوته در همه ارقام و از جمله در مجموع آنها معنی‌دار و مثبت بود. کاروالو و همکاران (۱۹۹۴) و ارشاد و همکاران (۱۹۹۳) همبستگی بین عملکرد و تعداد قوزه را مثبت و معنی‌دار اعلام کردند). صفت وزن تک قوزه گرچه از اجزاء عملکرد محسوب می‌شود ولی همبستگی آن در چین اول، چین دوم و در مجموع چین ها با عملکرد کل ضعیف و به استثناء حداکثر دو رقم از نظر آماری معنی‌دار نبود. همبستگی وزن تک قوزه در چین اول با عملکرد فقط در دو رقم مهر و ۴۳۲۵۹ از نظر آماری معنی‌دار بود. و در چین دوم در هیچ یک از ارقام بین دو صفت مذکور همبستگی معنی‌دار نبود. همبستگی بین وزن قوزه در مجموع دوچین و عملکرد کل فقط در رقم مهر معنی‌دار (۰/۴۹۴) بود. اگر چه این همبستگی در دو رقم ۴۳۲۵۹ و بلغار از نظر مقدار نسبتاً بالا بود ولی از نظر آماری معنی‌دار نبود. اقبال و همکاران (۲۰۰۶) و کاروالو و همکاران (۱۹۹۴) این همبستگی را مثبت و معنی‌دار گزارش کردند. همبستگی عملکرد کل با درصد الیاف (درصد کیل) در چین اول و چین دوم تنها در چند رقم معنی‌دار بود. که در بین آنها این همبستگی در چین اول در رقم ورامین منفی ظاهر گردید (۰/۵۱۱-) ولی در رقم ۴۳۳۴۷ مثبت بود (۰/۶۳۹). همبستگی در دو جهت مثبت و منفی در بین ارقام سبب گردید تا در مجموع ارقام این همبستگی در چین اول به صفر نزدیک گردد. در چین دوم نیز همبستگی‌های منفی و مثبت در بین ارقام وجود داشت و گرچه این همبستگی در مجموع ارقام معنی دار بود ولی از نظر مقداری ضعیف را نشان داد. دسالن و همکاران (۲۰۰۹) این همبستگی را مثبت و معنی‌دار گزارش کردند. به استثناء یک رقم همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد کل و عملکرد در چین دوم بین ارقام وجود داشت. البته این همبستگی در مجموع ارقام (۰/۶۵۵) نسبتاً کمتر از مجموع ارقام در چین اول بود (۰/۶۹۸). تنها در رقم No 200 بود که همبستگی مذکور ضعیف بود. بنابراین عملکرد در چین اول در این رقم نقش تعیین‌کننده‌تری در میزان کل عملکرد را دارد. رابطه مشابه نیز در خصوص همبستگی وزن الیاف و بذر در چین دوم با عملکرد کل دیده و فقط در رقم No 200 بود که میزان عملکرد الیاف و بذر به طور جداگانه در چین دوم نقش مؤثری در عملکرد کل نداشت. این نتایج نشان می‌دهد که رقم No 200 رقمی است که از نظر ژنتیکی تا حدودی متفاوت تر از سایر ارقام است.

این استثناء تا حدی در رابطه بین عملکرد کل و زودرسی نیز به چشم می‌خورد. در بین ارقام رقم No 200 و اوپال همبستگی مثبت با مقدار بزرگتر به‌ترتیب (۰/۲۸۱ و ۰/۲۲۱) و رقم بلی آیزوار با مقدار خیلی کوچک (۰/۰۲۸) کاملاً متفاوت با سایر ارقام بودند که دارای همبستگی منفی بودند. البته

فقط در رقم بلغار ۹۹۶ بود که این همبستگی منفی و معنی‌دار بود. مهلا و سینگ (۱۹۹۸) نشان دادند که رابطه معنی‌داری بین این دو صفت وجود ندارد. به‌طورکلی در مجموع ارقام این همبستگی گرچه منفی بود ولی از نظر مقداری ضعیف بود (۰/۰۷-). لذا می‌توان چنین نتیجه گرفت که با افزایش زودرسی امکان ثبات نسبی در عملکرد وش وجود دارد و با استفاده از ارقامی‌که همبستگی مثبت نشان میدهند می‌توان این رابطه منفی را از بین برد. مهلا و سینگ (۱۹۹۸) نیز به نتیجه مشابهی رسیدند. همچنین رقم No 200 تنها رقمی است که در آن همبستگی بین عملکرد کل و تعداد قوزه در گیاه در چین دوم ضعیف بوده معنی دار نیست. در حالی که در ۱۲ رقم دیگر این همبستگی بالا و معنی‌دار است. در مقابل همانطور که قبلاً گفته شد همبستگی عملکرد کل با تعداد قوزه در چین اول در بین ارقام بالاترین میزان را نشان داد. از آنجائی که در این رقم عملکرد کل با وزن قوزه در هر یک از چین‌ها همبستگی بالایی ندارند بنابراین عملکرد بالای این رقم به علت تعداد قوزه بیشتر در گیاه در چین اول می‌باشد. از آنجائی که در محاسبه زودرسی عملکرد چین اول وش به کل محصول وش سنجیده می‌شود و میزان عملکرد در چین دوم نیز بخشی از عملکرد کل است و با افزایش آن میزان زودرسی کاهش می‌یابد (هرچند کل چین اول رقم مورد نظر در بین ارقام بالا باشد) لذا سبب می‌گردد که علیرغم بالا بودن میزان عملکرد در چین اول زودرسی کاهش یابد و بدین‌ترتیب با وجود همبستگی بالای عملکرد کل با محصول چین اول، ولی همبستگی آن با زودرسی کاهش یابد. این نتایج نشان می‌دهند که محاسبه زودرسی به روش مذکور در تمام موارد سودمند نخواهد بود. بیشترین میزان همبستگی از نظر مقدار در مجموع ارقام مربوط به عملکرد کل با تعداد قوزه در مجموع دو چین در بوته است. این نشان می‌دهد که از اجزاء مهم عملکرد در کلیه ارقام پنبه تعداد قوزه است. ارشاد و همکاران (۱۹۹۳) و اقبال و همکاران (۲۰۰۶) نیز نتیجه مشابه را گزارش کردند. همانطور که در جدول (۱) دیده می‌شود رابطه بین تعداد کل قوزه در بوته و وزن تک قوزه در رقام به تفکیک و در مجموع آنها گرچه معنی دار نیست و از نظر مقداری پائین است ولی در اکثر موارد منفی است. البته در سه مورد (B557، ۴۳۲۵۹ و مهر) این مقدار مثبت است که می‌توان از این ارقام برای شکستن رابطه منفی در برنامه‌های اصلاحی استفاده نمود. در این بررسی وزن صد دانه با عملکرد کل وش همبستگی معنی‌داری در ارقام به تفکیک و همچنین در مجموع ارقام وجود نداشت (جدول ۱). همبستگی بین عملکرد کل و صفات مرفولوژی مانند ارتفاع تا اولین گره شاخه زایا، تعداد گره رویشی، ارتفاع از اولین شاخه زایا و تعداد گره زایشی، ارتفاع کل بوته و متوسط طول میانگره در جدول (۱) نشان می‌دهد که در مواردی اندک و فقط در دو رقم ۴۳۲۵۹، Varx349 و مهر معنی‌دار است. که در بین آنها فقط رابطه بین عملکرد کل و تعداد گره رویشی در رقم ۴۳۲۵۹ منفی است. منفی بودن این همبستگی در سه رقم دیگر نیز دیده می‌شود. بین ارتفاع کل بوته و عملکرد کل به استثناء رقم ۴۳۲۵۹ در سایر ارقام

همبستگی معنی‌داری مشاهده نگردید. کاروالو و همکاران (۱۹۹۴) و ارشاد و همکاران (۱۹۹۳) نیز گزارش کردند که بین عملکرد و ارتفاع بوته همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد.

همبستگی بین عملکرد کل و خصوصیات تکنولوژی الیاف در مواردی اندک معنی‌دار دیده شد. صفت طول مؤثر الیاف فقط در رقم ۴۳۲۵۹ مثبت، نسبتاً قوی و معنی‌دار بود. تنها در رقم ورامین بود که همبستگی بین عملکرد کل و زودرسی معنی‌دار و مثبت دیده شد. در هیچ یک از ارقام همبستگی معنی‌داری بین درصد کشش و عملکرد کل دیده نشد. این نتایج در خصوص کیفیت الیاف نشان می‌دهد که اصلاح در جهت افزایش عملکرد تأثیر چندانی برروی خصوصیات کیفی الیاف نداشته و می‌توان این صفات را همزمان با عملکرد اصلاح نمود.

تنوع همبستگی صفت زودرسی با سایر صفات: در بررسی حاضر همانطور که در جدول (۱) دیده می‌شود همبستگی صفت زودرسی با وزن وش در چین اول و وزن الیاف در چین اول دارای روند مشابهی است. به‌طوری‌که به جز ارقام بلغار ۹۹۶، شیرپان، آوانگارد که ارقامی زودرس محسوب می‌گردند، در سایر ارقام همبستگی مذکور مثبت و معنی دار است. همبستگی زودرسی با وزن بذر در چین اول علاوه بر ارقام زودرس مذکور در رقم ورامین نیز معنی‌دار نیست. همانطور که قبلاً ذکر گردید زودرسی از نسبت عملکرد چین اول به کل بدست می‌آید و روشن است که رابطه این صفت با زودرسی به‌طور مثبت ظاهر می‌گردد. در مقابل همبستگی زودرسی و وزن وش در چین دوم در کلیه ارقام منفی و با قوت بالایی ظاهر گردیده است. البته وجود همبستگی منفی با سایر صفات مربوط به اجزاء عملکرد چین دوم (مانند وزن الیاف، وزن بذر، تعداد قوزه در بوته و وزن تک قوزه) نیز منفی و به جز صفت آخر در سایر صفات مذکور با قوت بالایی معنی دار است. جدول (۱) نشان می‌دهد که با افزایش وزن تک قوزه در چین دوم زودرسی نیز کاهش می‌یابد که این حالت در رقم ورامین و varx349 معنی‌دار است. بین زودرسی و درصد الیاف در دو چین در کلیه ارقام همبستگی معنی‌داری مشاهده نگردید. با این وجود در مواردی همبستگی‌ها منفی بودند. تنوع زیادی در بین ارقام از نظر میزان همبستگی بین زودرسی و وزن بذر در چین اول دیده شد. همبستگی بین زودرسی و تعداد قوزه در چین اول بجز ارقام بلغار و آوانگارد در سایر ارقام مثبت و معنی‌دار بود. چون چنین روندی در ارقام در خصوص همبستگی زودرسی با محصول چین اول دیده می‌شود می‌توان نتیجه گرفت زودرسی بالا در ارقام زودرس به سبب افزایش در تعداد قوزه بوده است.

جدول ۱- همبستگی بین صفات عملکرد و زودرسی با سایر صفات به تفکیک رقم پنبه و در مجموع ارقام

صفات	مهر	Varx349	آوانگارد	شیرپان	۴۳۳۴۷	۴۳۲۵۹	No. 200	تابلا دیلا	بلی آیزوار	اوپال	B557	بلغار۹۹۶	ورامین	کل
۲-۱۶	۰/۵۴۷*	۰/۵۶۲*	۰/۷۸۵**	۰/۸۲۸**	۰/۴۸۳*	۰/۵۳۳*	۰/۸۶۱**	۰/۴۶۴*	۰/۷۲۷**	۰/۵۶۶*	۰/۸۰۹**	۰/۶۲۴**	۰/۸۱۱**	۰/۶۹۸**
۳-۱۶	۰/۵۶*	۰/۵۲۶*	۰/۷۶۷**	۰/۸۰۷**	۰/۵۰۵*	۰/۴۷۲*	۰/۸۷۶**	۰/۴۷۶*	۰/۷**	۰/۵۷۲*	۰/۸۱۸**	۰/۶۲۴**	۰/۷۲۵**	۰/۶۸۲**
۴-۱۶	۰/۵۳۱*	۰/۵۸*	۰/۷۷۲**	۰/۸۲۵**	۰/۴۶۸*	۰/۵۶۱*	۰/۸۴۶**	۰/۴۴۹*	۰/۷۳۲**	۰/۵۶۱*	۰/۸۰۱**	۰/۶۱۴**	۰/۸۰۱**	۰/۶۹۳**
۵-۱۶	۰/۳۹۲	۰/۵۰۶*	۰/۶۷**	۰/۷۵۲**	۰/۳۹۷	۰/۴۴۹*	۰/۸۱۳**	۰/۳۷۲	۰/۵۶۷*	۰/۵۱*	۰/۷۳۱**	۰/۲۵۱	۰/۷۹۶**	۰/۶۱۱**
۶-۱۶	۰/۵۷۳*	۰/۲۳۵	۰/۴	۰/۳۴۲	۰/۳۷۳	۰/۴۷*	۰/۲۲۵	۰/۰۴۲	۰/۲۱۴	۰/۱۷۷	۰/۱۲۴	۰/۴۲۳	۰/۰۳۳	۰/۲۴۵*
۷-۱۶	۰/۲۱۸	۰/۰۸۶	۰/۱۱	۰/۲۸	۰/۶۳۹**	−۰/۲۲۱	۰/۰۴۸	۰/۰۰۳	۰/۲۸۳	۰/۲۳	۰/۳۹۵	−۰/۱۴۶	−۰/۵۱۱*	۰/۰۷۶
۸-۱۶	۰/۸۵۵**	۰/۸۰۱**	۰/۶۹۸**	۰/۶۲۱**	۰/۷۵۱**	۰/۷۶۴**	۰/۲۶۴	۰/۶۹۵**	۰/۴۸۸*	۰/۸۱۴**	۰/۶۸۶**	۰/۹۲۷**	۰/۷۸۱**	۰/۶۵۵**
۹-۱۶	۰/۸۵۳**	۰/۸۰۱**	۰/۶۹۹**	۰/۶۴۵**	۰/۷۶۷**	۰/۷۴۷**	۰/۲۴۸	۰/۶۷۵**	۰/۵۲۸*	۰/۸۲۵**	۰/۶۹۴**	۰/۹۰۶**	۰/۷۸۱**	۰/۶۴۹**
۱۰-۱۶	۰/۸۵۱**	۰/۷۹**	۰/۶۹**	۰/۶۰۶**	۰/۷۳۹**	۰/۷۶۷**	۰/۲۷	۰/۷۰۱**	۰/۴۶۵*	۰/۸۰۲**	۰/۶۷۹**	۰/۹۳۱**	۰/۷۷۵**	۰/۶۵**
۱۱-۱۶	۰/۸۷۹**	۰/۷۹۳**	۰/۸۲۱**	۰/۵۴۷*	۰/۷۰۹**	۰/۷۳۵**	۰/۲۸	۰/۶۱۸**	۰/۴۹۸*	۰/۸۱**	۰/۷۳۸**	۰/۸۱۸**	۰/۷۹۸**	۰/۶۴۷**
۱۲-۱۶	۰/۰۶۷	۰/۱۶۲	−۰/۰۴۵	۰/۲۵۸	۰/۰۷۱	−۰/۰۹۸	۰/۰۹۸	۰/۳۸۵	−۰/۰۶۴	۰/۱۱۸	۰/۲۴۲	۰/۲۳	−۰/۱۶۹	۰/۱۲۳
۱۳-۱۶	۰/۱۴۹	۰/۳۲۳	۰/۰۳۵	۰/۳۷۲	۰/۵۵*	−۰/۱۶۱	۰/۰۹۷	−۰/۰۵۲	۰/۵۳*	۰/۲۸۶	۰/۱۴۵	−۰/۰۹۲	۰/۱۶۵	۰/۱۴۹*
۱۴-۱۶	۰/۴۶۷	−۰/۳۶۵	۰/۲۹۱	۰/۲۵	۰/۳۴۷	۰/۰۷۴	۰/۰۷۴	−۰/۰۳۵	−۰/۲۴۸	−۰/۱۶	۰/۱۸۵	۰/۲۸	−۰/۲۷۳	۰/۰۶۲
۱۵-۱۶	۰/۹۲**	۰/۹۴۶**	۰/۹۳۶**	۰/۸۸۷**	۰/۹۴۱**	۰/۹۴۲**	۰/۹۷۳**	۰/۹۰۴**	۰/۸۸۲**	۰/۹۴۲**	۰/۹۷۱**	۰/۸۲۵**	۰/۹۸۷**	۰/۹۳۲**
۱۷-۱۶	−۰/۳۰۵	−۰/۱۹۶	−۰/۳۸۱	−۰/۲۶۶	−۰/۴۰۴	−۰/۳۳۳	۰/۲۸۱	−۰/۴۲۷	۰/۰۲۸	۰/۲۲۱	−۰/۰۱۳	−۰/۵۶۵*	−۰/۰۲۸	−۰/۰۷
۱۸-۱۶	۰/۴۹۴*	۰/۲۷۷	۰/۲۴۵	۰/۴۳۶	۰/۲۳۸	۰/۴۲۹	۰/۲۲۲	۰/۳۴۷	۰/۱۰۴	۰/۲۲۱	۰/۳۳۱	۰/۴۳۲	−۰/۱۵۹	۰/۲۴۲*
۱۹-۱۶	۰/۲۸۵	۰/۶۳۸**	−۰/۱۷۲	۰/۰۲۵	۰/۳۵۱	−۰/۴۶۴*	۰/۲۴۳	۰/۱۹۵	−۰/۰۶۳	۰/۲۴۹	۰/۰۸۹	۰/۰۶۵	−۰/۰۳۷	۰/۰۶۴
۲۰-۱۶	۰/۶۱۹**	۰/۴۵۸*	۰/۰۱۹	−۰/۳۴	۰/۱۸۴	−۰/۲۴۳	۰/۳۳۲	۰/۱۳	−۰/۱۱۸	۰/۰۶۹	۰/۱۶۱	−۰/۱۴۴	۰/۱۷۹	۰/۰۵۶
۲۱-۱۶	۰/۴۲۶	−۰/۲۹۲	−۰/۱۸۱	۰/۱۹۲	−۰/۰۴۵	۰/۵۹۳*	−۰/۱۹۸	۰/۱۷۷	۰/۰۵	−۰/۰۷۶	−۰/۱۸۲	۰/۲۹۶	−۰/۰۴۱	−۰/۰۱
۲۲-۱۶	۰/۱۳۵	−۰/۲۵	−۰/۲۱۹	۰/۱۷۳	۰/۰۰۸	۰/۶۴۳**	−۰/۲۵	۰/۲۵۴	۰/۲۲	−۰/۰۰۹	−۰/۲۲۲	۰/۲۳۱	۰/۰۷۳	۰/۰۶۷
۲۳-۱۶	۰/۴۶۱	−۰/۱۴۳	−۰/۱۹	۰/۱۸۸	۰/۰۳	۰/۴۶۱*	−۰/۱۴	۰/۲۳۵	۰/۰۳۵	−۰/۰۲۲	−۰/۱۷۷	۰/۳۱۳	−۰/۰۴۷	۰/۰۰۲

ادامه جدول ۱-

۱۶-۲۴	۰/۲۵۵	-۰/۱۷۴	-۰/۰۳۹	۰/۲۱۳	-۰/۰۶۱	-۰/۰۷۶	-۰/۰۷۶	-۰/۰۱۱	-۰/۰۲۵	-۰/۰۶۶	-۰/۱۳۳	۰/۳۴۴	-۰/۲۶۱	-۰/۰۹
۱۶-۲۵	-۰/۰۶۱	۰/۰۲۸	-۰/۰۱۲	۰/۰۷۴	-۰/۲۶۵	۰/۵۲۸*	۰/۱۰۹	۰/۱۴۴	-۰/۱۳۲	-۰/۱۴۳	-۰/۱۸۹	-۰/۲۵۶	۰/۱۱۹	-۰/۰۳
۱۶-۲۶	۰/۲۷۵	۰/۰۴۵	۰/۲۲۶	-۰/۰۸۶	-۰/۰۹۳	-۰/۱۷	-۰/۱۷	۰/۱۹۳	-۰/۰۲۶	-۰/۲۷۹	۰/۱۲۹	۰/۱۴۸	۰/۰۳۶	۰/۰۴۹
۱۶-۲۷	۰	۰/۰۷۶	۰/۰۰۱	۰/۰۵	۰/۳۴۳	۰/۱۱۸	-۰/۰۲	-۰/۰۴۴	۰/۰۸۲	۰/۳۷۷	۰/۰۵۶	-۰/۱۷۷	۰/۵۲۱*	۰/۱۳۷*
۱۶-۲۸	-۰/۳۲۴	-۰/۴۷*	۰/۴۱۵	۰/۱۴۳	-۰/۰۸۸	۰/۰۲۷	۰/۳۵۷	۰/۰۲۸	-۰/۲۰۷	-۰/۱	-۰/۱۵۱	۰/۱۷	-۰/۰۰۳	-۰/۰۸
۱۶-۲۹	۰/۱۵۳	-۰/۲۹۲	-۰/۱۹۴	۰/۱۷۳	-۰/۱۹۲	۰/۱۴۱	۰/۱۴۱	۰/۳۰۳	۰/۱۳	-۰/۰۹۱	-۰/۱۶۳	-۰/۰۳۱	۰/۴	۰/۰۱۹
۱۷-۲	۰/۵۶*	۰/۶۳۳**	۰/۲۵۶	۰/۳۰۴	۰/۵۶۲*	۰/۵۲۵*	۰/۶۷۶**	۰/۵۷۹*	۰/۶۳**	۰/۷۲۳**	۰/۵۵۸*	۰/۲۵۸	۰/۵۱۵*	۰/۶۱۵**
۱۷-۳	۰/۵۳۶*	۰/۶۵۶**	۰/۲۴۴	۰/۳۱۴	۰/۵۴۳*	۰/۵۹۴*	۰/۶۳۹**	۰/۵۵۹*	۰/۶۷۱**	۰/۷۱۱**	۰/۵۴۶*	۰/۳۳۲	۰/۵۷۶*	۰/۶**
۱۷-۴	۰/۵۶۳**	۰/۶۱۳**	۰/۲۵۵	۰/۲۹۲	۰/۵۷۴*	۰/۵۳۹*	۰/۶۹۵**	۰/۵۸۱*	۰/۶۷۶**	۰/۷۲۷**	۰/۵۵۳*	۰/۲۶۶	۰/۴۷۵	۰/۶۱۲**
۱۷-۵	۰/۵۷*	۰/۶۵۱**	۰/۳۴۲	۰/۲۵۷	۰/۶۱۱**	۰/۶۱۲**	۰/۷۲۱**	۰/۶۱۷**	۰/۷۰۴**	۰/۷۰۲**	۰/۶۱۱**	۰/۷۸۸	۰/۵۱۲*	۰/۶۴۱**
۱۷-۶	۰/۳۳	-۰/۳۳۴*	-۰/۴	۰/۱۶۱	-۰/۲۹۷	-۰/۱۴۴	-۰/۱۸۶	-۰/۳۷۴	-۰/۰۲۵	-۰/۰۸۶	-۰/۲۳۹	-۰/۰۴	-۰/۵۰۴*	-۰/۱۷۴*
۱۷-۷	۰/۰۷۲	۰/۳۵۴	۰/۰۸۲	۰/۱۹۴	۰/۱۲۵	۰/۱۶۱	-۰/۴۹	-۰/۱۲	۰/۲۹	۰/۱۵۱	-۰/۰۸۸	-۰/۰۹۷	-۰/۲۴۷	-۰/۱۰
۱۷-۸	-۰/۷۱**	-۰/۶۹۵**	-۰/۹۰۷**	-۰/۸۹۱**	-۰/۸۷۱**	-۰/۸۲۱**	-۰/۷۵**	-۰/۹۲۷**	-۰/۸۲۳**	-۰/۶۳**	-۰/۷۱۲**	-۰/۸۱۷**	-۰/۵۹۵*	-۰/۷۴**
۱۷-۹	-۰/۶۹**	-۰/۶۶۳**	-۰/۸۸۱**	-۰/۸۷۱**	-۰/۸۵۰**	-۰/۸۲۷**	-۰/۷۸۴**	-۰/۹۳۲**	-۰/۷۹۲**	-۰/۶**	-۰/۶۹۳**	-۰/۸۳۴**	-۰/۵۷۹*	-۰/۷۲۷**
۱۷-۱۰	-۰/۷۱**	-۰/۷۰۶**	-۰/۹۱۲**	-۰/۹۰۷**	-۰/۸۸۱**	-۰/۸۱۱**	-۰/۷۱۵**	-۰/۹۱۵**	-۰/۸۳۹**	-۰/۶۵**	-۰/۷۲۱**	-۰/۸۰۳**	-۰/۶۰۲**	-۰/۷۴**
۱۷-۱۱	-۰/۶۶**	-۰/۵۹*	۰/۷۵۷**	-۰/۸۸۸**	-۰/۸۶۰**	-۰/۸۰*	-۰/۷۰۱**	-۰/۹۲۸**	-۰/۸۰۹**	-۰/۶۴۲**	-۰/۵۹*	-۰/۸۵۵*	-۰/۵۱*	-۰/۷۰۶**
۱۷-۱۲	-۰/۴	-۰/۶۴۹**	-۰/۳۷۱	-۰/۲۲۹	-۰/۲۱۷	-۰/۴۳۶	-۰/۳۱۱	-۰/۲۷۳	-۰/۳۳۶	-۰/۲۱۴	-۰/۴۰۸	-۰/۰۶۵	-۰/۵۱۳*	-۰/۳۴۱*
۱۷-۱۳	۰/۲۵۳	۰/۱۹۶	۰/۰۴۵	۰/۲۶۶	۰/۰۶۵	۰/۱۹۳	-۰/۴۳۴	-۰/۱۴۲	۰/۳۰۹	۰/۲۴۱	۰/۱۶۲	-۰/۱۷	-۰/۰۸۶	-۰/۰۸
۱۷-۱۴	-۰/۲۳۹	۰/۱۴۷	-۰/۶۶۳**	-۰/۱۷	-۰/۱۱۴	-۰/۳۴۲	۰/۱۳۵	۰/۰۴۳	۰/۳۶۷	-۰/۱۴	-۰/۱۳۸	-۰/۱۶۴	-۰/۲۸۳	-۰/۰۷
۱۷-۱۵	-۰/۲۲۴	-۰/۰۹۴	-۰/۱۷۸	-۰/۲۷۸	-۰/۳۹۳	-۰/۲۶۷	۰/۳۳۶	-۰/۳۲	۰/۱۷۵	۰/۱۲۵	-۰/۱۸۵*	-۰/۰۴	-۰/۵۸۳*	۰/۰۳۶
۱۷-۱۸	-۰/۰۱۱	-۰/۴۲۱	-۰/۵۵۶*	-۰/۰۴۹	-۰/۰۸۱	-۰/۲۶۳	-۰/۲۲۶	-۰/۳۰۲	-۰/۲۲۸	-۰/۳۱۳	-۰/۴۷۶*	-۰/۰۲۵	-۰/۴۳۷	-۰/۱۲
۱۷-۱۹	-۰/۲۶۵	-۰/۱۰۳	-۰/۰۵۴	-۰/۰۴۸	-۰/۰۶۴	۰/۰۴	۰/۲۹۴	-۰/۰۴۷	-۰/۳۰۵	۰/۳۸۴	۰/۱۰۸	۰/۰۸۹	-۰/۰۸۹	۰/۶۳۸**
۱۷-۲۰	-۰/۰۱	-۰/۱۴۹	-۰/۱۸۲	-۰/۰۴۲	-۰/۳۲۹	۰/۰۵	۰/۱۳۹	۰/۱۹۲	-۰/۴۱۵	۰/۳۹۹	۰/۱۰۵	۰/۴۰۸	۰/۶۸۲**	-۰/۱۶۱

ادامه جدول ۱-

۱۷-۲۱	-۰/۲۹۷	-۰/۳۰۲	۰/۱۱۷	-۰/۴۵۵	-۰/۲۱۳	-۰/۴۸۶*	-۰/۵۰۲*	-۰/۵۴۶*	-۰/۴۲۹	-۰/۰۰۵	-۰/۲۸۹	-۰/۲۶۳	-۰/۶۱۴**	-۰/۳۶۸*
۱۷-۲۲	-۰/۱۲۴	-۰/۰۲۴	۰/۰۱۶	-۰/۲۷۵	۰/۱	-۰/۵۲۹*	-۰/۲۹۴	-۰/۳۸۴	۰/۰۰۷	۰/۰۱۶	-۰/۱۴۸	-۰/۲۵۵	-۰/۵۶۶*	-۰/۰۷
۱۷-۲۳	-۰/۳۳۷	-۰/۳۵	۰/۰۹۲	-۰/۴۴۳	-۰/۲۵۴	-۰/۴۶۳*	-۰/۴۴۳	-۰/۵۷۱*	-۰/۵۲۵*	۰/۰۶۹	-۰/۲۸۹	-۰/۲۸۷	-۰/۵۸۳*	-۰/۳۹۵*
۱۷-۲۴	-۰/۴۹*	-۰/۵۰۳*	۰/۱۶	-۰/۳۱۶	-۰/۳۰۱	-۰/۱۱	-۰/۴۰۵	-۰/۴۸۸*	-۰/۴۹*	-۰/۰۲۶	-۰/۴۳۷	-۰/۳۹۵	-۰/۶۱۸**	-۰/۴۰۷*
۱۷-۲۵	۰/۱۹۹	۰/۳۱۸	۰/۲۷۶	-۰/۰۲۴	-۰/۲۸۳	-۰/۱۲۴	۰/۱۵۲	-۰/۰۵۶	-۰/۰۵۵	۰/۳۲۶	۰/۲۶۴	۰/۲۷۴	-۰/۰۰۷	۰/۰۰۷
۱۷-۲۶	۰/۳۴۲	-۰/۵۳۷*	-۰/۲۷۵	۰/۰۳۵	۰/۲۳	-۰/۰۰۲	-۰/۰۰۳	۰/۰۶۴	-۰/۰۶۵	-۰/۲۷۹	-۰/۱۵	-۰/۰۸۴	۰/۲۴۸	-۰/۰۳
۱۷-۲۷	-۰/۱۲۶	-۰/۱۹۱	-۰/۱۹۱	-۰/۲۵۲	-۰/۱۲۱	۰/۰۵۴	۰/۱۳۲	۰/۲۰۵	-۰/۲۴۲	-۰/۳۱	-۰/۳۲۷	۰/۲۹۳	۰/۲۴۸	۰/۰۶۳
۱۷-۲۸	۰/۲۱۹	۰/۱۹۵	-۰/۲۰۸	-۰/۰۰۸	۰/۲۳۶	۰/۳۰۴	۰/۲۱۷	-۰/۲۰۵	-۰/۰۱۱	۰/۱۲۷	۰/۰۳۱	-۰/۱۱۱	۰/۲۸۷	-۰/۱۲
۱۷-۲۹	۰/۱۷۸	۰/۲۹۴	۰/۰۵۱	-۰/۱۰۱	۰/۰۷۶	۰/۱۲۳	۰/۲۲۸	-۰/۴۰۹	-۰/۱۰۴	۰/۲۰۶	۰/۰۳۳	۰/۱۳۹	۰/۲۲۶	۰/۰۳۸
۱۸-۱۵	۰/۱۷۷	-۰/۰۳۳	-۰/۱۰۷	-۰/۰۱۴	-۰/۰۷۸	۰/۱۱۹	-۰/۰۰۴	-۰/۰۷۸	-۰/۳۵۸	-۰/۱۰۶	۰/۱۰۶	-۰/۱۳۴	-۰/۳۰۱	-۰/۱

**،* : به‌ترتیب معنی دار در سطح آماری ۱و ۵ درصد.

اعداد مربوط به ستون صفات عبارتند از: ۲-وزن وش بوته در چین اول ۳-وزن الیاف بوته در چین اول ۴-وزن بذر بوته در چین اول ۵- تعداد غوزه در بوته در چین اول ۶-وزن تک قوزه در چین اول ۷-درصد الیاف چین اول ۸- وزن وش بوته در چین دوم ۹-وزن الیاف بوته در چین دوم ۱۰-وزن بذر بوته در چین دوم ۱۱- تعداد غوزه در بوته در چین دوم ۱۲-وزن تک قوزه در چین دوم ۱۳-درصد الیاف چین دوم ۱۴-وزن صد دانه ۱۵-تعداد قوزه در بوته در مجموع دوچین ۱۶-**وزن کل وش بوته** ۱۷-**زودرسی** ۱۸- وزن تک قوزه در مجموع دو چین ۱۹-ارتفاع تا اولین شاخه زایا ۲۰-تعداد گره تا اولین شاخه زایا ۲۱-ارتفاع گیاه از اولین شاخه زایا ۲۲-تعداد گره از اولین شاخه زایا ۲۳-ارتفاع بوته ۲۴-تعداد میان گره ۲۵-طول موثر الیاف ۲۶-یکنواختی الیاف ۲۷-ظرافت الیاف ۲۸-استحکام الیاف ۲۹-درصد کشش الیاف (کلیه اندازه‌گیری‌ها برای صفات بر روی پنج بوته در کرت و در ۴ تکرار انجام شد).

چرا که همبستگی بین زودرسی و وزن قوزه در چین یک به استثناء رقم زودرسی شیرپان در سایر ارقام منفی است. مهلا و سینگ (۱۹۹۸) گزارش کردند که همبستگی معنی‌داری بین زودرسی و صفات عملکرد اجزاء آن وجود ندارد.

همبستگی زودرسی با وزن صد دانه تنها در سه رقم مثبت بود و فقط در رقم آوانگارد بود که این همبستگی نسبتاً بزرگ، منفی و معنی دار بود. به عبارتی می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش زودرسی به‌طور کلی وزن صد دانه کاهش می‌یابد. همبستگی زودرسی با تعداد قوزه که در چین اول در تمام ارقام مثبت و در چین دوم در ۲ رقم منفی بود همبستگی آن با تعداد کل قوزه در بوته فقط در یک مورد (رقم بلغار) معنی دار و همچنین منفی بود. در رقم No200 گرچه این همبستگی معنی دار نبود ولی مقدار آن در مقایسه با سایر ارقام با همبستگی مثبت نسبتاً بزرگ بود. این همبستگی نشان می‌دهد که این رقم ضمن داشتن زودرسی بالا از تعداد قوزه بالایی در بوته برخوردار می‌باشد و سبب گردیده است که این رقم بتواند ممتاز بودن خود را طی بررسی‌های به عمل آمده نشان دهد. وزن قوزه که از اجزاء عملکرد محسوب می‌شود در تمام ارقام همبستگی منفی با زودرسی نشان داد و تنها در ارقام B557 و آوانگارد بود که معنی‌دار بود. همبستگی زودرسی با دو صفت تعداد گره رویشی و ارتفاع تا اولین شاخه زایا فقط در رقم ورامین مثبت و معنی‌دار بود. در ارقامی‌مانند بلی آیزوار، ورامین × ۳۴۹ منفی بود. همبستگی زودرسی با ارتفاع گیاه از شاخه اول زایا، تعداد گره زایا، ارتفاع و طول میانگره در اکثر ارقام دیده می‌شود و این نشان می‌دهد که کوتاه شدن بوته سبب رسیدگی زودتر و یکدست تر قوزه ها می‌گردد و این پا کوتاهی بیشتر به علت کوتاه تر شدن میانگره‌ها و بعد از آن تعداد گره زایا می‌باشد. همبستگی‌های مذکور در رقم آونگارد گرچه معنی‌دار نبود ولی مثبت بود. همبستگی بین زودرسی و کلیه صفات کیفیت الیاف به استثناء یک مورد (با یکنواختی در رقم ورامین × ۳۴۹) در سایر موارد معنی دار نبود. ولی در ارقامی‌مانند بلی آیزوار، آوانگارد در کلیه صفات این همبستگی منفی و در رقم‌هایی مانند ورامین، ۴۳۲۵۹، NO 200 و مهر تقریباً مثبت بود. تنوع این همبستگی در بین ارقام و از طرفی معنی دار نبودن آن نشان می‌دهد که ضمن افزایش زودرسی می‌توان کیفیت الیاف را در برنامه‌های اصلاحی، حداقل ثابت نگه داشت. گودوی و پالومو (۲۰۰۴) نیز گزارش کردند که پایین‌تر بودن اولین شاخه زایا و کاهش ارتفاع گیاه سبب افزایش زودرسی می‌گردد.

تجزیه رگرسیون گام به گام: به‌طور کلی در گیاه پنبه صفات عملکرد و زودرسی تحت تأثیر عوامل ژنتیکی و محیطی قرار می‌گیرند. طبق تعریف کهل (۱۹۸۴) اجزاء عملکرد وش در پنبه شامل وزن الیاف تولید شده توسط هر بذر، تعداد بذر در قوزه، و تعداد قوزه در واحد سطح می‌باشد. بر اساس گزارش راهمن و همکاران (۱۹۹۱) اجزاء عملکرد شامل تعداد قوزه در گیاه، عملکرد پنبه دانه در گیاه، وزن قوزه و درصد الیاف است.

تجزیه رگرسیون گام به گام برای صفت عملکرد: تجزیه رگرسیون گام به گام برای صفت عملکرد تک بوته به عنوان متغیر وابسته و سایر صفات از قبیل کیفیت الیاف، مرفولوژی و همچنین صفات مربوط به اجزاء عملکرد در چین اول که نقش مؤثری در عملکرد دارند و شاخصی از زودرسی می‌باشند، انجام شد که در جدول (۲) آمده است. هدف از انجام این تجزیه بررسی صفات به عنوان متغیرهای مستقل و اثر آنها برروی عملکرد به تفکیک ارقام و همچنین تهیه معادله‌ای برای برآورد عملکرد با استفاده از اندازه‌گیری صفات مزرعه‌ای و یا صفاتی که در اویل زمان برداشت محصول بدست می‌آیند و در نهایت برای تنوع موجود بین ارقام از نظر روابط مذکور بود. همانطور که در جدول دیده می‌شود دررقم ورامین از اجزاء مهم معادله رگرسیون به‌عنوان متغیرهای مستقل صفات محصول وش چین اول و تعداد گره زایا برروی گیاه است که با ضریبی مثبت وارد معادله شده‌اند. این دو صفت با یکدیگر می‌توانند حدوداً ۸۶ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه نمایند. در توجیه این مطلب می‌توان اظهار داشت که ۲۴ درصد باقی مانده تغییرات در نتیجه روابط غیرخطی بین صفات می‌باشد (رمضانپور و همکاران، ۲۰۰۲). در رقم بلغار ۹۹۶ روند مذکور به شکل دیگر دیده می‌شود. در این رقم صفاتی که با یکدیگر بر روی عملکرد تأثیر زیادی دارند عبارتند از وزن الیاف در چین اول، ارتفاع گیاه تا اولین شاخه زایا، وزن قوزه در چین اول و تعداد گره تا شاخه زایای اول که در بین آنها فقط صفت آخر با ضریب منفی وارد مدل گردیده است. این مدل توانسته است ۷۱ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه نماید. تأثیر وزن الیاف در چین اول به جز در این رقم در ارقام B557، اوپال، بلی آیزوار، تابلادیلا، No 200 نیز دیده می‌شود که در دو رقم آنها تنها صفتی است که تنوانسته است وارد مدل گردد و تغییرات عملکرد را بیش از ۶۰ درصد توجیه نماید (جدول ۲). بیشترین تعداد صفتی که توانسته‌اند به‌عنوان متغیّرهای مستقل وارد مدل گردند در رقم بلی آیزوار به چشم می‌خورد که در آن شش صفت در جدول دیده می‌شود و تنها دو صفت وزن الیاف در چین اول و ارتفاع کل گیاه است که با ضریب مثبت وارد مدل گردیده‌اند و سایر صفات نقش معکوسی برروی عملکرد دارند. صفت ارتفاع کل گیاه که در مجموع ارقام (ردیف ۱۴ جدول ۲) توانسته است با ضریب مثبت وارد مدل گردد در بین ارقام تنها در دو رقم است که به‌عنوان متغیر مستقل وارد مدل شده است (ارقام بلی آیزوار و تابلادیلا). از طرفی تعداد گره زایا برروی ساقه اصلی که از عوامل مؤثر در عملکرد محسوب می‌شود فقط در ارقام ورامین و ۴۳۲۵۹ با ضریب مثبت و در رقم بلی آیزوار با ضریب منفی در مدل رگرسیونی به عنوان متغیر مستقل آمده است. صفاتی که بیشترین فراوانی را در مدل‌های رگرسیونی ارقام دارند به‌ترتیب عبارتند از وزن الیاف در چین اول (۶ مورد). وزن وش در چین اول (۴ مورد). صفاتی مانند وزن بذر در چین اول، تعداد قوزه در چین اول نتوانسته‌اند در هیچ یک از مدل‌های برآورد عملکرد وش کل وارد شوند. تنها در دو رقم صفات کیفیت الیاف در مدل‌های رگرسیونی دیده می‌شوند که در آنها صفت استحکام الیاف در رقم

varx349 و صفت یکنواختی الیاف در رقم بلی آیزوار با ضرایب منفی وارد مدل شده‌اند. قبلاً گزارش شده است که با افزایش استحکام الیاف از میزان عملکرد کاهش می‌یابد که در این تحقیق نیز فقط در یک رقم دیده شد (کاروالو و همکاران، ۱۹۹۴). وجود تأثیر قوی و منحصر به فرد صفت وزن الیاف بر روی عملکرد که در ارقام B557 و No 200 دیده می‌شود نشان‌دهنده این است که در این ارقام بهبود عملکرد از طریق افزایش در وزن الیاف رخ داده است که در نهایت سبب افزایش ارزش اقتصادی شده است. اونای و همکاران (۱۹۹۷) با استفاده از تجزیه رگرسیون گام به گام، صفت تعداد بذر در قوزه را مهمترین صفت در افزایش عملکرد معرفی کردند.

جدول ۲- رگرسیون گام به گام عملکرد (متغیر وابسته) با سایر صفات

	عرض از مبداء	متغیر های وارد شده در مدل به همراه (ضریب)	R^2
ورامین	-34.278	2(1.377), 22(3.792),	0.864
بلغار۹۹۶	-17.909	3(4.972), 19(7.295), 6(2.183), 20(-6.860)	0.710
B557	35.440	3(3.024)	0.669
اوپال	122.217	3(2.608), 27(115.445), 26(-6.348), 23(-0.801)	0.758
بلی آیزوار	1234.000	3(2.879), 20(-34.321), 22(-32.269), 23(8.943), 24(-222.84), 26(-4.576)	0.836
تابلا دیلا	-10.332	3(2.212), 23(0.556)	0.402
No. 200	36.587	3(2.325)	0.768
۴۳۲۵۹	-116.973	22(5.231), 2(0.675), 6(12.76)	0.763
۴۳۳۴۷	-257.666	7(9.093)	0.408
شیرپان	22.408	2(1.054)	0.685
آوانگارد	-149.354	2(1.208), 14(13.585)	0.815
Varx349	182.434	4(0.739), 19(5.043), 28(-7.715)	0.771
مهر	-29.873	20(8.642), 9(9.768)	0.444
کل	-24.681	2(0.965), 6(6.599), 23(0.242)	0.557

شماره‌های متغیر (خارج پرانتز) به ترتیب اعداد در توضیح جدول (۱) آمده است

به‌طور کلی می‌توان چنین نتیجه گرفت که برآور عملکرد به‌طور غیرمستقیم و با استفاده از صفات مرتبط از رقمی‌به رقم دیگر متفاوت بوده و همانطور که دیده می‌شود باید در هر رقم به تفکیک معادله برآورد بدست آید. این تنوع نه تنها در نوع و تعداد صفات در بین ارقام دیده می‌شود، بلکه در مقدار ضریب همبستگی مدل ارائه شده که میزان توجیه تغییرات در عملکرد را نشان می‌دهد نیز وجود دارد.

تجزیه رگرسیون گام به گام برای صفت زودرسی: در آنالیز حاضر زودرسی به‌عنوان متغیر وابسته به همراه سایر صفات به‌عنوان متغیرهای مستقل به تفکیک رقم بررسی گردیدند. نتایج حاصل ازتجزیه رگرسیون مربوطه در جدول (۳) آمده است. همانطور که دیده می‌شود متغیرهای موجود در معادله برآورد زودرسی در ارقام تقریباً متنوع بوده و تنها تعداد اندکی صفت در بین ارقام مشترک هستند.

جدول ۳- رگرسیون گام به گام زودرسی (متغیر وابسته) با سایر صفات

	عرض از مبداء	متغیر های وارد شده در مدل به همراه (ضریب)	R^2
ورامین	47.315	10(-1.047), 3(2.113)	0.925
بلغار۹۹۶	50.421	4(1.659), 8(-1.013)	0.917
B557	60.564	10(-0.827), 3(0.927)	0.942
اوپال	38.993	4(1.357), 10(-0.848)	0.918
بلی آیزوار	-12.792	10(-1.312), 4(0.696), 19(-1.183), 26(1.198)	0.974
تابلا دیلا	44.054	9(-2.010), 3(0.960), 27(5.542)	0.974
No. 200	86.164	9(-2.406), 15(1.656), 21(-0.294)	0.927
۴۳۲۵۹	-122.733	15(5.690), 18(13.963), 29(5.913)	0.992
۴۳۳۴۷	21.856	10(-1.965), 16(0.584), 27(-14.123), 14(1.874), 25(2.724)	0.984
شیرپان	100.118	16(0.213), 11(-2.056), 28(-0.546), 22(-0.322), 8(-0.575)	0.988
آوانگارد	76.273	10(-1.043), 2(0.223)	0.949
Varx349	74.000	10(-0.712), 2(0.708), 21(-0.284)	0.923
مهر	100.072	10(-1.681), 16(0.590), 14(-5.833), 6(4.358)	0.943
کل	86.697	2(0.443), 11(-3.383), 12(-3.424), 24(-2.481)	0.872

شماره‌های متغیر (خارج پرانتز) به ترتیب اعداد در توضیح جدول (۱) آمده است

در بین صفات، وزن محصول بذر در چین دوم در ارقام ورامین، B557، اوپال، بلی آیزوار ۴۳۳۷۷، آوانگارد، varx349 و مهر به عنوان متغیر مستقل با ضریب منفی وارد مدل شده است. وزن الیاف در چین اول از دیگر صفات است که فقط در چهار رقم وارد مدل برآورد شده است. این صفت به همراه وزن محصول بذر در چین دوم توانسته‌اند به‌طور انحصاری بیش از ۹۲ درصد تغییرات زودرسی را در دو رقم ورامین و B557 توجیه نمایند. گرچه وزن محصول در چین اول از پارامترهای اصلی در محاسبه زودرسی است ولی این صفت تنها در معادله برآورد زودرسی دو رقم آوانگارد و varx349 آمده است. شیرپان و آوانگارد از رقم‌های خیلی زودرس می‌باشند ولی همانطور که در جدول (۳) دیده می‌شود هیچگونه صفت مشترکی به‌عنوان متغیر مستقل در معادله‌های برآورد زودرسی آنها وجود ندارد. در بین خصوصیات الیاف، صفت یکنواختی با ضریب مثبت، ظرافت با ضریب مثبت، درصد کشش با ضریب مثبت، طول الیاف با ضریب مثبت و استحکام با ضریب منفی به‌ترتیب در ارقام بلی آیزوار، تابلادیلا، ۴۳۲۵۹، ۴۳۳۴۷ و شیرپان، وارد مدل‌های برآورد زودرسی گردیدند. در رقم No 200 صفات وزن الیاف در چین دوم با ضریب مثبت، تعداد قوزه در بوته با ضریب مثبت و ارتفاع تا اولین شاخه زایا با ضریب منفی تنها متغیرهایی بودند که وارد مدل برآورد زودرسی شدند. گودوی و پالومو (۲۰۰۴) گزارش کردند که پایین تر بودن اولین شاخه زایا بر روی ساقه اصلی وارتفاع کمتر گیاه با افزایش زودرسی همراه است. با توجه به نتایج حاصل از این آنالیز می‌توان گفت که صفت زودرسی مانند عملکرد تحت تأثیر ژن‌های زیاد با اثرات متقابل مختلف و از رقمی‌به رقم دیگر تا حد زیادی متفاوت است. این تنوع نشان می‌دهد که ارقام مورد بررسی از نظر اصلاحی فرآیندهای متفاوتی را طی نموده و به عبارتی هر

رقم حاوی ترکیبات ژنی خاص خود بوده و راوابط بین صفات و تأثیر آنها بر صفاتی مانند زودرسی هر رقم نمی‌توان به ارقام دیگر تعمیم داد.

منابع

Ahuja S.L., Dhayal, L., and Prakash, S.R. 2006. A Correlation and Path Coefficient Analysis of Components in *G. hirsutum* L. Hybrids by Usual and Fibre Quality Grouping. Turk J Agric. 30: 317-324.

Arshad, M., Hanif, M., Noor, I., and shah, S.M. 1993. Correlation studies on some commercial cotton varieties of G.hirsutum. Sahad Journal of Agriculture. 9(1): 49-53.

Babar, B., Soomro, A., Anjum, R., Memon, A.M., and Soomro, A.W. 2002. Two preliminary reliable indicator of earliness in cotton. Asian J. PI. Sci. 1: 121-122.

Carvalho, L.P., Cruz, C.D., and Mraes, C.F. DE. 1994. Genotypic, phenotypic and enviorment correlation in cotton (G. *hirsutum* L. Var. Latifolium Hutch). Revista Ceres, 41 (236): 407-418.

Desalegn Z., Ratanadilok, N., and Kaveeta, R. 2009. Correlation and Heritability for Yield and Fiber Quality Parameters of Ethiopian Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Estimated from 15 (diallel) Crosses. Kasetsart J. (Nat. Sci.) 43, 1-11.

Godoy, A.S., and G.A. 2004. Genetic analysis of earliness in upland cotton G. hirsutum. I. Morphological and phonological variables. Euphytica. 105(2):155-160.

Iqbal, M., Change, M.A., Iqbal, M.Z., Hussain, M., Nasir, A., and Islam, N. 2003. Correlation and path coefficient analysis of earliness and agronomic character of upland cotton in Multan. P.J. Agron., 2: 160-168.

Iqbal, M., Hayat, K., Ahmad Khan, R., Sadiq, A., and Islam, N. 2006. Correlation and path coefficient analysis for earliness and yield traits in cotton (G. hirsutum). Asian Journal of Plant Sciences, 5(2): 341-344.

Kloth, R.H. 1998. Analysis of Commonality for Traits of Cotton Fiber. The Journal of Cotton Science 2:17-22.

Kohel, R.J., and Lewis, C.F. 1984. Cotton. Publishers Madison, Wisconsin, USA.

Mahla, S.V.S. and Singh, I.P. 1988. Possibilities of commercial exploitation of cotton hybrids (*Gossypium hirsutum*) correlation studies. Agricultural Science Digest, India, 8(1): 22-26.

Rahaman, S., Ahmad, M., Ayub, M., and Amin, M. 1991. Genetic architecture of yield components in cotton (*G. hirsutum*). Sarhad Journal of Agriculture. 7(2): 113-128.

Ramezanpour, S.S., Hosseinzadeh, A.H., Zeinali, H., and Vafaeitabar, M.R. 2022. A study on relationship between morphological and agronomic traits and seedcotton yield in 56 glandless cotton varieties (*Gossypium hirsutum* L.) using multivariate statistical methods. Iranian J. Agric. Sci. 33(1): 103-113.

Unay, A., Turgu, T.I., and Inan, O. 1997. The estimation of yield models in cotton (*G. hirsutum*). Anadolu, 7(2): 143-151.

Iranian Journal of Cotton Researches
Vol. 1, No. 2, 2014
www.jcri.ir

Statical analysis of correlation between yield and earliness, and other trait of upland cotton varieties (*Gossypium hirsutum*)

M. Vafaie-Tabar[*1] and Z. Tajik Khaveh[2]
[1]Assistant Prof., of Agricultural Research Center, Varamin,
[2]M.Sc. Student of Payam-e-Noor University, Tehran
Received: 2013/7/24 Accepted: 2014/3/9

Abstract

In this study, 11 cotton varieties (*G. hirsutum*) along with two checks treatments were studied using a randomized complete block design with four replications at Varamin cotton research department to evaluation of correlation between yield and earliness with other quantitative traits in 2008. Agro-morphological and fiber quality of the cultivars were recorded and correlation between yield and earliness with other traits were calculated based on them for each variety. Step wise regression of yield and earliness as independent variables and other traits as dependent variables were calculated separately to each cultivar. The results showed there is a high variation among cultivars regarding correlation between yield and earliness with other traits. The variation also existed among cultivars in term of those traits which entered the multiple regression models as dependent variables. These variations among cultivars are useful in the further breeding programs in view of breaking undesired correlations of the traits and improving them simultaneously in the current cultivars.

Keywords: Upland Cotton; Earliness; Correlation of traits; Yield.

[*] Corresponding author; mvafaiet@yahoo.com